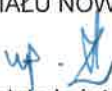


2 
prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: Elementy fizyki ciała stałego
Nazwa w jęz. angielskim: Elements of Solid State Physics
Kod przedmiotu: WTCNTCSM-EFCS

Dane dotyczące przedmiotu:
Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru październik 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Podstawowym celem wykładu jest zapoznanie z teorią pasmową ciał stałych i wykorzystanie tej teorii do celów praktycznych. Zostaną omówione zagadnienia z fizyki ciała stałego w których korzysta się z pojęcia teorii pasmowej.

Opis:

Wykład /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.

1. Teoria elektronowa i pasmowa ciał stałych / 2 godz.
2. Model Kroniga-Penneya / 2 godz.
3. Elektrycy i dziury / 2 godz.
4. Generacja i rekombinacja nośników / 2 godz.
5. Optyczne właściwości półprzewodników. Fotoelektryczne zjawiska w półprzewodnikach / 2 godz.
6. Teoria nadprzewodnictwa. Nadprzewodniki I i II rodzaju / 2 godz.
7. Półprzewodniki organiczne / 2 godz.
8. Struktury niskowymiarowe / 2 godz.

Ćwiczenia /rozwiązywanie przykładowych zadań i problemów zgodnie z tematyką wykładów.

Laboratoria /pomiar wybranych właściwości ciał stałych. Obejmują budowę stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków. Tematy ćwiczeń:

1. Różnicowy efekt Halla.
2. Wyznaczanie szerokości przerwy energetycznej półprzewodników na podstawie charakterystyki złącza p-n.
3. Badanie absorpcji podstawowej w półprzewodnikach.

Literatura:

podstawowa:

1. A. Sukiennicki, A. Zagórski: Fizyka ciała stałego, Warszawa, 1984
2. K. W. Szalimowa: Fizyka półprzewodników, Warszawa, 1974
3. H. Ibach, H. Luth: Fizyka ciała stałego, Warszawa, 1996

uzupełniająca:

1. D. Schroder: Semiconductor material and device characterization, J. Wiley & Sons 1990
2. D. Senczyk: Fizyka ciała stałego – zbiór zadań z rozwiązaniami, Skrypt, 1980
3. P. S. Kiriejew: Fizyka półprzewodników, Warszawa, 1991

Efekty kształcenia:

Symbol / Efekty kształcenia / Odniesienie do efektów kierunku

W1 / Ma wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i praw fizyki ciała stałego / K_W02, K_W03

W2 / Ma uporządkowaną wiedzę z teorii elektronowej ciał stałych / K_W02

W3 / Zna metody pomiaru właściwości ciał stałych oraz podstawy metrologii / K_W06, K_W14

U1 / Potrafi rozpoznać i wyjaśnić strukturę pasmową wybranych kryształów / K_U14

U2 / Potrafi powiązać strukturę pasmową z optycznymi i elektrycznymi właściwościami ciał stałych / K_U15

U3 / Umie zbudować stanowisko, przeprowadzić pomiary i je opracować, a także zinterpretować w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki ciała stałego / K_U08

U4 / Ma umiejętność samokształcenia się / K_U06

K1 / Potrafi pracować i współdziałać w grupie / K_K03

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot kończy się egzaminem pisemno-ustnym.

Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.

Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych wymaga zaliczenia jednego kolokwium z całego materiału i pozytywnej oceny z aktywności na zajęciach (oceny ze sprawdzianów + obecność).

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych oraz z pisemnego sprawdzianu zawierającego pytania otwarte oraz testowe wielokrotnego wyboru.

Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, U2 weryfikowane jest podczas sprawdzianów i kolokwium na ćwiczeniach oraz podczas egzaminu, natomiast efekty W1, W3, U3 i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

Wszystkie sprawdziany i kolokwia są oceniane wg następujących zasad:

ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi;
 ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy.

Ocenę **dobłą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana na egzaminie, oceny z ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

- **Fizyka** - wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych związanych z budową materii.
- **Matematyka** - wymagania wstępne: znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.
- **Podstawy fizyki ciała stałego** - wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizyki ciała stałego.

Programy

semestr studiów I

kierunek: inżynieria materiałowa

specjalność: nowe materiały i technologie

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
I	46	16 / x	14 / +	16 / +			3

Autor

prof. dr hab. inż. Jarosław RUTKOWSKI

Bilans ECTS

Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.	
1.	Udział w wykładach	16	
2.	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10	
3.	Udział w ćwiczeniach	14	
4.	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	14	
5.	Udział w laboratoriach	16	
6.	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów i wykonanie sprawozdania	20	
7.	Udział w seminariach		
8.	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9.	Realizacja projektu		
10.	Udział w konsultacjach	6	
11.	Przygotowanie do egzaminu	6	
12.	Udział w egzaminie	2	
		godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		104	3
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+10.+12.		54	2
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5.+6.		36	1,5
Zajęcia powiązane z działalnością naukową		76	2,5

AUTOR

KARTY INFORMACYJNEJ



prof. dr hab. inż. Jarosław RUTKOWSKI

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Leszek JAROSZEWICZ